

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP406120759A

PUB-NO: JP406120759A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06120759 A

TITLE: MANUFACTURE FOR SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

PUBN-DATE: April 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYASHITA, TSUTOMU

INT-CL\_(IPC): H03H003/08

US-CL-CURRENT: 29/25.35

ABSTRACT:

PURPOSE: To put a method for manufacturing surface acoustic wave element to use, by which the reliability of a product is excellent, and a manufacture yield is satisfactory.

CONSTITUTION: The process of forming a first insulating film 2 whose thickness is further thicker than that of an interdigital electrode on a piezoelectric substrate 1 by using a heat resisting insulating material, the process of selection- etching the interdigital electrode forming position of the first insulating film 2 to the piezoelectric substrate 1 and the process of uniformly film-forming a interdigital electrode forming material 3 on the piezoelectric substrate 1 until the thickness can be equal to the thickness of the interdigital electrode are executed. moreover, the process of forming a second insulating film 4 by applying a resist to the piezoelectric substrate 1, the process of removing the second insulating film 4 and the interdigital electrode forming member 3 on the pattern- formed first insulating film 2 by operating a dry-etching, and the process of removing the second insulating film 4 and the first insulating film 2 on the interdigital electrode forming member 3 on the piezoelectric substrate 1 by operating the dry-etching are executed. Thus, the interdigital electrode can be formed.

CCOPYRIGHT: (C)1994, JPO&Japio

TTL:  
MANUFACTURE FOR SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

CCXR:  
29/25.35

FPAR:  
PURPOSE: To put a method for manufacturing surface acoustic wave element to use, by which the reliability of a product is excellent, and a manufacture yield is satisfactory.

FPAR:  
CONSTITUTION: The process of forming a first insulating film 2 whose thickness is further thicker than that of an interdigital electrode on a piezoelectric substrate 1 by using a heat resisting insulating material, the process of selection- etching the interdigital electrode forming position of the first insulating film 2 to the piezoelectric substrate 1 and the process of uniformly film-forming a interdigital electrode forming material 3 on the piezoelectric substrate 1 until the thickness can be equal to the thickness of the interdigital electrode are executed. moreover, the process of forming a second insulating film 4 by applying a resist to the piezoelectric substrate 1, the process of removing the second insulating film 4 and the interdigital electrode forming member 3 on the pattern- formed first insulating film 2 by operating a dry-etching, and the process of removing the second insulating film 4 and the first insulating film 2 on the interdigital electrode forming member 3 on the piezoelectric substrate 1 by operating the dry-etching are executed. Thus, the interdigital electrode can be formed.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-120759

(43)公開日 平成6年(1994)4月23日

(51)Int'l.  
H 03 H 3/08

識別記号 序内登録番号  
7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-265209

(22)出願日 平成4年(1992)10月5日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 宮下 勉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

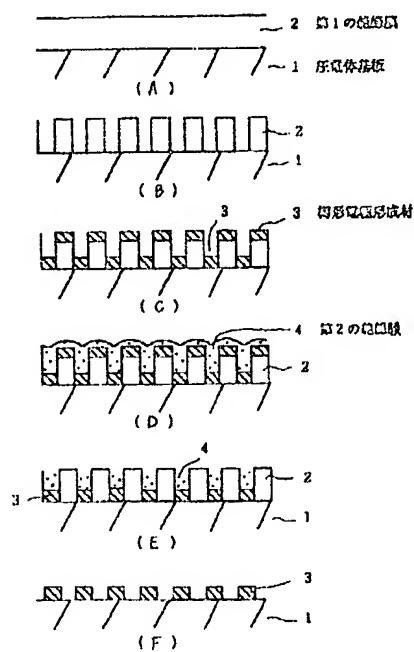
(54)【発明の名称】 弾性表面波素子の製造方法

(57)【要約】

【目的】 弹性表面波素子に関し、製品の信頼性が優れ、且つ製造歩留りの良い製造方法を実用化することを目的とする。

【構成】 圧電体基板(1)上に耐熱性絶縁材料を用い、樹形電極の厚さよりも遙かに厚い第1の絶縁膜(2)を形成する工程と、圧電体基板(1)上にある該第1の絶縁膜(2)の樹形電極形成位置を圧電体基板(1)まで選択エッチングする工程と、圧電体基板(1)上に樹形電極の厚さと等しくなるまで樹形電極形成材(3)を一様に膜形成する工程と、圧電体基板(1)上にレジストを塗布して第2の絶縁膜(4)を形成する工程と、先にパターン形成した第1の絶縁膜(2)の上にある第2の絶縁膜(4)および樹形電極形成材(3)とをドライエッティングして除去する工程と、圧電体基板(1)上の樹形電極形成材(3)の上にある第2の絶縁膜(4)と、第1の絶縁膜(2)とをドライエッティングして除去する工程と、から樹形電極を形成することを特徴として弾性表面波素子の製造方法を構成する。

本発明の工程を示す図面



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 壓電体基板(1)上に耐熱性絶縁材料を用い、樹形電極の厚さよりも遙かに厚い第1の絶縁膜(2)を形成する工程と、  
 壓電体基板(1)上有る該第1の絶縁膜(2)の樹形電極形成位置を圧電体基板(1)まで選択エッチングする工程と、  
 該圧電体基板(1)上に樹形電極の厚さと等しくなるまで樹形電極形成材(3)を一様に膜形成する工程と、  
 該圧電体基板(1)上にレジストを塗布して第2の絶縁膜(4)を形成する工程と、  
 先にパターン形成した第1の絶縁膜(2)の上にある第2の絶縁膜(4)および樹形電極形成材(3)とをドライエッティングして除去する工程と、  
 圧電体基板(1)上の樹形電極形成材(3)の上にある第2の絶縁膜(4)と、  
 第1の絶縁膜(2)とをドライエッティングして除去する工程と、  
 から樹形電極を形成することを特徴とする弾性表面波素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は信頼性の優れた弾性表面波素子の製造方法に関する。弾性表面波(Surface Acoustic Wave 略してSAW)素子は圧電体基板上に電気信号を SAW に変更する電気-機械変換用の樹形電極を設けた構造をとり、フィルタ、遅延線、共振器などの機能をもつ固体素子である。

【0002】 そして現在、TVのIF(中間周波)フィルタ、VTR(Video Tape Recoder)の発振器用共振器、コードレス電話用VCO(Voltage Control Oscillator)などに使用されている。

## 【0003】

【従来の技術】 図2は弾性表面波素子の構成を示す斜視図であって、圧電体基板1の上に入力側の樹形電極6と出力側の樹形電極7を備えて構成されている。

【0004】 また、図3は樹形電極の平面模式図である。ここで、図3に示す樹形電極の周期をx、図2に示す入力側の樹形電極6と出力側の樹形電極7との間隔をL、圧電材料によって決まる弾性表面波の伝播速度vとすると、入力信号の周波数fが $v/x$ と一致する場合は最も効率よく弾性表面波が発生するため入力側と出力側に樹形電極を備えることにより周波数フィルタを形成することができる。

【0005】 また、 $L/v$ だけ信号の遅延が生ずるために遅延線として機能する。ここで、樹形電極がパターン形成される圧電材料の必要条件として、

- ① 電気機械結合係数が大きいこと
- ② 伝播損失が少ないとこと
- ③ 遅延時間温度特性が小さいこと

2

④ 大型で均質な材料が容易に得られることなどが挙げられるが、これらの条件を総て満たす材料は得られておらず、ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)、タンタル酸リチウム(LiTaO<sub>3</sub>)、水晶、圧電セラミックス(例えばPZT)などの内、必要とするデバイスの特性にあわせて材料を選択し基板としている。

【0006】 そして、圧電体基板上にアルミニウム(Al)またはアルミニウム・銅(Al-Cu)合金を蒸着して薄膜を作り、これに写真触刻技術(フォトリソグラフィ)を用いて入力側の樹形電極6と出力側の樹形電極7をバーティンを形成している。

【0007】 ここで、電極パターンの形成方法としては、

- ① リフトオフ法
- ② 化学エッティング法
- ③ 反応性イオンエッティング(RIE)を用いる方法
- ④ イオンビームエッティング(IBE)を用いる方法

などがあるが、それぞれに問題がある。

【0008】 すなわち、①の方法は樹形電極形成位置を除いて圧電体基板(以下略して基板)上にレジストを被覆した後、樹形電極形成材(以下略して電極材)を膜形成し、レジストを除去することにより樹形電極を形成する方法である。

【0009】 然し、この方法の問題点はレジストの耐熱性が良くないために電極材を膜形成する段階で基板加熱を行なうことができない。そのため、パターン形成した樹形電極の基板への密着性が悪く、これによりデバイスの製造歩留りが低いことである。

【0010】 ②の方法は磷酸(H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)と酢酸(CH<sub>3</sub>COOH)を含む液に基板を浸漬して蒸着膜をエッティングする方法であるが、化学エッティングにおいては等方性エッティングのためにサイドエッティングが進行することから、電極ピッチの狭い高周波デバイスのパターン形成法としては適していない。

【0011】 また、③の方法は塩素(Cl<sub>2</sub>)、四塩化炭素(CCl<sub>4</sub>)、四塩化硅素(SiCl<sub>4</sub>)、三塩化硼素(BCl<sub>3</sub>)などの塩素系のガスを用い、異方性エッティングを行うために垂直な断面をもつ樹形電極を形成でき、また、基板がエッティングされない特徴があるものの、エッティング面にCl<sup>-</sup>イオンが吸着し残留するために樹形電極が腐食する云う問題があり、信頼性の面から好ましくない。

【0012】 また、④の方法はアルゴン(Ar)ガスを用いてドライエッティングを行なうもので、垂直な断面をもつ樹形電極を形成できるが、エッティング対象に選択性がなく、基板もエッティングされると云う問題があり、再現性に乏しい。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 弹性表面波素子は圧電体基板上にAlまたはAl-Cu合金を蒸着法などにより樹形形成した後、写真触刻技術を適用して樹形電極などをバ

ーン形成することにより作られている。

【0014】然し、現在用いられている何れのエッティング法も問題がある。そこで、これらの問題のない樹形電極形成法を実用化することが課題である。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題が図1に示すように圧電体基板1の上に耐熱性絶縁材料を用い、樹形電極の厚さよりも遙かに厚い第1の絶縁膜2を形成する工程(同図A)と、圧電体基板1の上にある第1の絶縁膜2の樹形電極形成位置を圧電体基板1まで選択エッチングする工程(同図B)と、圧電体基板1の上に樹形電極の厚さと等しくなるまで樹形電極形成材3と一緒に膜形成する工程(同図C)と、圧電体基板1の上にレジストを塗布して第2の絶縁膜4を形成する工程(同図D)と、先にパターン形成した第1の絶縁膜2の上にある第2の絶縁膜4および樹形電極形成材3とドライエッチングして除去する工程(同図E)と、圧電体基板1の上の樹形電極形成材3の上にあるレジストと第1の絶縁膜2とをドライエッチングして除去する工程(同図F)とで樹形電極を形成することにより弹性表面波素子の製造方法を構成することにより解決することができる。

#### 【0016】

【作用】本発明はレジストの代わりに耐熱性絶縁物をカバー材としてリフトオフを行ない樹形電極をパターン形成するものである。

【0017】ここで、樹形電極を構成する電極材はAlまたはAl-Cu合金よりも容易にエッティングされ易く、一方、リフトオフのカバー材として働く第1の絶縁膜は二酸化硅素(SiO<sub>2</sub>)や塗化硅素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)などエッティングされにくい材料で構成されることから反応ガス(エッチャント)の選択が重要となる。

【0018】また、本発明においては、リフトオフ法で形成する樹形電極に影響を与えることなくカバー材の上の電極材を除去するためにカバー材の厚さを樹形電極の厚さに較べて充分に厚く形成することが必要である。

【0019】そして、エッチャントを選択してカバー材をドライエッチングすることにより基板との密着性が良く、断面が垂直で且つ腐食性イオンの吸着のない樹形電極を得るものである。

#### 【0020】

【実施例】以下は800 MHz帯用SAW フィルタに適用した例であり、図1により本発明を説明する。

【0021】圧電体基板1としては厚さが500 μm の36°回転YカットX伝播LiTaO<sub>3</sub>を使用した。先ず、RF(高

周波)スパッタ法により圧電体基板1の上にSiO<sub>2</sub>を1.4 μm の厚さに成膜して第1の絶縁膜2を形成した。(以上同図A)次に、圧電体基板1をRIE装置にセットし、六沸化硫黄(SF<sub>6</sub>)を反応ガスとして第1の絶縁膜2の樹形電極形成位置を基板に達するまでドライエッチングした。(以上同図B)次に、樹形電極形成材3としてAl-Cu合金を用い、圧電体基板1を150 °Cに加熱しながら、真空蒸着法により140 Åの厚さに膜形成した。(以上同図C)次に、スピンドルコート法により樹形電極形成材3の上にフォトレジストを塗布して第2の絶縁膜4を形成した。

【0022】この処理により先に選択エッチングした第1の絶縁膜2の凹部はフォトレジストよりなる第2の絶縁膜4により埋められて略平坦となる。(以上同図D)次に、圧電体基板1をRIE装置にセットし、O<sub>2</sub>ガスを反応ガスとしてRIEを行なって第2の絶縁膜4を除いて樹形電極形成材3を露出させた後、Arガスを反応ガスとしてIBEを行い、樹形電極形成材3を除去した。

(以上同図E)次に、O<sub>2</sub>ガスを反応ガスとしてRIEを行ない、残留している第2の絶縁膜4を除いた後、反応ガスをSF<sub>6</sub>に代えてRIEを行なえば、圧電体基板1のエッティングを生ずることなく樹形電極を得ることができた。(以上同図F)なお、この実施例において第1の絶縁膜2としてSiO<sub>2</sub>を用い、選択エッティングを行なう反応ガスとしてSF<sub>6</sub>を用いたが、第1の絶縁膜2としてシリコーン樹脂やポリイミド樹脂を用いてもよく、この場合、前者の反応ガスとして沸騰系ガスを、また、後者の反応ガスとしてO<sub>2</sub>を用いても同じ結果を得ることができる。

#### 【0023】

【発明の効果】本発明の実施により圧電体基板との密着が良く、樹形電極の腐食がなく、圧電体基板の損傷がなく、製造に当たって再現性の良い弹性表面波素子を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の工程を示す断面図である。

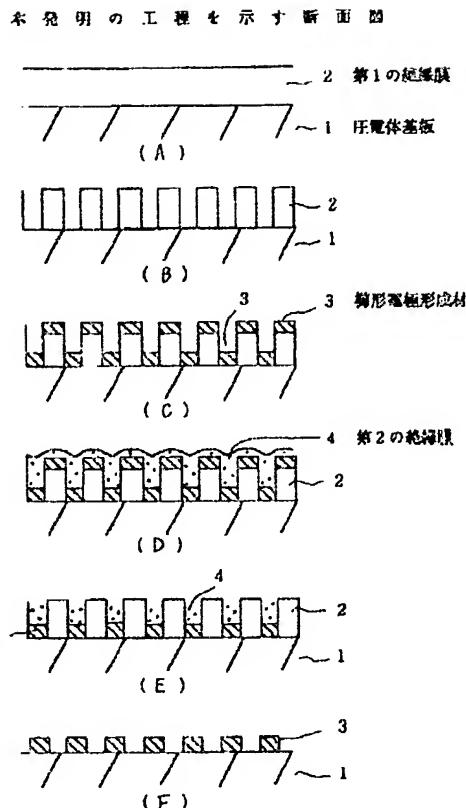
【図2】弹性表面波素子の構成を示す斜視図である。

【図3】樹形電極の平面図である。

#### 【符号の説明】

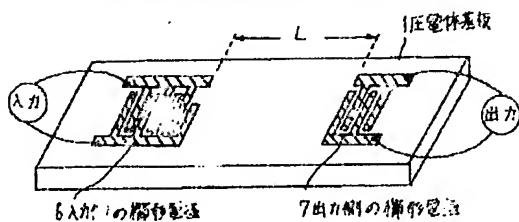
- 40 1 圧電体基板
- 2 第1の絶縁膜
- 3 樹形電極形成材
- 4 第2の絶縁膜

【図1】



【図2】

弹性表面波素子の構成を示す斜視図



【図3】

構造電極の平面図

